





› **“WE HEBBEN
AANGEKLOPT
BIJ TNO EN ER
WAS METEEN
EEN KLIK”**

JEROEN MAST
SPECTO AEROSPACE

› **“HET IS ALSOF WE
MOGEN KIEZEN UIT
AL HET LEKKERS IN
EEN SNOEPWINKEL”**

LEONIE OOSTERWAAL
ALGEMENE BOND UITZENDONDERNEMINGEN

› **“DIT IS TNO IN
DE SAMENLEVING,
HIER ZIJN WIJ
TROTS OP”**

JAN MENGELERS
VOORZITTER RAAD VAN BESTUUR TNO

SAMENWERKEN

DURVEN

DROMEN

TOEPASSEN

DOORBREKEN

DENKEN

DOEN

DOORZETTEN



**HEBBEN
MILIEU-
MAATREGELLEN
EFFECT?**

SCHONE LUCHT

DE ONTDEKKING VAN HET GAT IN DE OZONLAAG KWAM ALS EEN SCHOK IN DE JAREN TACHTIG.

De combinatie van luchtvervuiling, broeikasgassen en klimaatverandering vormt een van de meest urgente problemen van onze tijd.



OPLOSSING

**IN 2014 LANCEERT DE EUROPESE
RUIIMTEVAARTORGANISATIE ESA
EEN NIEUWE KUNSTMAAN SPECIAAL
VOOR TROPOMI.**

Dit door TNO ontwikkelde optisch instrument meet vanaf 700 km hoogte de luchtkwaliteit met een resolutie van 10 bij 10 km. TROPOMI scant de aarde elke 24 uur. Vervuiling is zo direct tot de bron te herleiden.

IMPACT

**DE NEDERLANDSE
NOBELPRIJSWINNAAR PAUL
CRUTZEN NOEMDE EERDERE
OZONMEETINSTRUMENTEN
VAN TNO VAN GROTE WAARDE.**

Het KNMI zal de informatie van TROPOMI beschikbaar maken via Google Earth. Deze online kaarten van luchtvervuiling helpen ook de luchtvaart om vulkaanpluimen te signaleren.



**WAT
IS DE
VEILIGSTE
AUTO?**

BOTSINGEN

**IN 2010 KWAMEN 610 MENSEN
IN NEDERLAND DOOR EEN
VERKEERSONGELUK OM HET LEVEN.**

In datzelfde jaar raakten 17.000 mensen ernstig gewond in het verkeer. De Europese Unie telde in 2009 34.500 verkeersdoden.

OPLOSSING

TNO BESCHIKT OVER EEN UNIEKE TESTBAAN OM BOTSPROEVEN TE DOEN. SAMEN MET FABRIKANTEN VAN AUTO'S EN VRACHTWAGENS BENUT TNO DE HIERMEE VERKREGEN INZICHTEN.

Slechts vijf andere labs in Europa testen voor Euro NCAP. Autofabrikanten doen hun uiterste best om de hoogste score van vijf sterren te behalen. De door de Euro NCAP geïntroduceerde whiplashtest mag behalve bij TNO slechts bij één andere partij worden uitgevoerd. Daarnaast is TNO een pionier op het gebied van crash test dummies en het simuleren van botsingen. De meest recente ontwikkeling is de actief bewegende crash test dummies als meer nauwkeurige vervanging van de passieve 'lappenpoppen'.

IMPACT

**HOEWEL SINDS 1990
HET AANTAL AFGELEGDE
VOERTUIGKILOMETERS IN
NEDERLAND MET 35% IS
GESTEGEN, IS IN DEZELFDE
PERIODE HET AANTAL
VERKEERSDODEN TOT
BIJNA DE HELFT GEDAALD.**

De kennis opgedaan bij de botsingsproeven wordt ook gebruikt om de veiligheid op olieplatforms te verbeteren. Reddingsboten die vanaf tientallen meters boven de zee worden gelanceerd komen met een harde klap te water. TNO onderzoekt voor de Noorse olie-industrie de veiligste constructie.



NAAM Erin Kimball

FUNCTIE Innovator (specialisme: CO₂-afvang)

LEEFTIJD 29

VRIE TJD Salsa en zouk dansen, klimmen en snowboarden

WELK TALENT VOEG JIJ TOE AAN TNO?

Energie in projecten brengen: ik zeg vaker ja dan nee en kan ideeën goed presenteren. Hierdoor krijg ik veel voor elkaar.

WAT IS HET BESTE ADVIES DAT JIJ OIT GEKREGEN HEBT?

Toen ik in Nederland kwam wonen, adviseerde iedereen mij om veel met mensen te praten en niet achter mijn bureau te blijven zitten. Dat was een goed advies. Ik heb al veel mensen leren kennen.

WAT HEB JE GELEERD BIJ TNO?

Om niet alles zelf te doen, maar gebruik te maken van de aanwezige kennis. Mensen bij TNO zijn heel praktisch ingesteld, ik heb daardoor ook geleerd om efficiënter te werken.

DURVEN, DROMEN, DOEN, TOEPASSEN, DOORBREKEN, SAMENWERKEN OF DENKEN?

Vooraf samenwerken is belangrijk, als je zoals ik bezig bent met CO₂-oplossingen. Niemand kan dat alleen, het is een wereldwijd probleem. Je kunt niet één partij alles laten doen en alle risico's laten lopen.

WAT ZOU JIJ DOEN ALS JE DIRECTEUR VAN TNO WAS?

Er mag nog beter gecommuniceerd worden hoeveel expertise we in huis hebben. Zowel intern als extern zou ik die kwaliteiten zichtbaarder maken.

Stephan van Zyl

NAAM Stephan van Zyl

FUNCTIE Innovator (specialisme: ultrasoon geluid)

LEEFTIJD 28

VRIJE TIJD Kitesurfen, roeien en actief voor Jong TNO

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

NAAST WIE WIL JE GRAAG IN HET VLEEGTUIG ZITTEN?

Richard Branson, de eigenaar van Virgin Atlantic. Hij heeft ooit een boek geschreven: "Screw it, just do it." Heel toepasbaar voor mijn werk bij TNO. Soms moet je stoppen met denken en gewoon doen.

WELK TALENT VOEG JIJ TOE AAN TNO?

Ik heb marketingervaring en ben technoloog. Die combinatie is nuttig, ik kan klantgericht denken. Want een innovatie moet natuurlijk wel toepasbaar zijn in de praktijk.

WAT IS HET MOOISTE COMPLIMENT DAT JE OOIT KREEG?

De zichtbare dankbaarheid van een ambtenaar, toen ik hem demonstreerde hoe je lekken in pijpleidingen kunt ontdekken. Dat kan via ultrasone geluid, een mooie innovatie.

DURVEN, DROMEN, DOEN, TOEPASSEN, DOORBREKEN, SAMENWERKEN OF DENKEN?

Durven. Toen ik bij TNO kwam, wist ik niet veel van ultrasoon geluid. Ik heb een risico genomen toen ik me hierop ging toeleggen. Dat heeft goed uitgepakt.

WAT WIL JIJ VERANDEREN IN DE WERELD?

Ik zou graag willen dat mensen bewuster leven. Als iedereen zich wat bewuster is van de gevolgen van bepaalde keuzes, wordt de wereld een stuk gezonder.



**HOE
MAKEN
WE NOG
SNELLERE
CHIPS?**

HARDWARE

**SINDS 1971 IS HET AANTAL
SCHAKELINGEN OP EEN
COMPUTERCHIP ELKE TWEE
JAAR VERDUBBELD VAN 2.000
NAAR BIJNA 2 MILJARD NU.**

De grenzen van de huidige technologie zijn bereikt. ASML werkt aan een nieuwe generatie machines die chips produceren met structuren van 22 nanometer. Lenzen zijn niet meer bruikbaar omdat die het benodigde extreem ultravioletlicht absorberen. Daarom wordt nu met speciale spiegels gewerkt. Echter een spiegel met een vervuiling van één atoomlaag dik werkt al niet goed meer.



OPLOSSING

**TNO BEDACHT EEN SPECIAAL
GASGORDIJN DAT VERVUILING
VAN DE SPIEGELS IN
VACUÛMOMSTANDIGHEDEN
TEGENHOUDT.**

De ontwikkeling van het prototype samen met het Nederlandse ASML nam slechts vijf kwartalen in beslag.

IMPACT

DE HUIDIGE GENERATIE LITHOGRAFIEMACHINES VAN DE MONDIALE MARKTLEIDER ASML SCHRIJFT STRUCTUREN MET EEN SNELHEID DIE TE VERGELIJKEN IS MET HET VOORZIEN VAN DE WEGBELIJNING VOOR HET COMPLETE WEGENNET IN DUITSLAND BINNEN EEN HALVE MINUUT.

Door het gasgordijn van TNO zijn de nieuwe prototypes betrouwbaarder. De eerste chips worden inmiddels gemaakt met de nieuwe machines. De weg naar een nieuwe generatie computerchips is geopend.



**HOUDT DEZE
DIJK HET?**

WATERKERING

**NEDERLAND HEEFT 17.000 KM
AAN DIJKEN.**

De combinatie van springtij en noordwesterstorm zorgde in 1953 voor dijkdoorbraken waarbij 1.800 mensen en vele dieren omkwamen. Een kadebreuk in het Utrechtse Wilnis zette in 2003 een hele woonwijk blank.



OPLOSSING

**TNO HEEFT GEREKEND AAN DE
CONSTRUCTIE EN FUNDERING
VAN DE REUSACHTIGE PIJLERS
VAN DE STORMVLOEDKERING.**

In Groningen is de dijk van de toekomst gebouwd waarbij leveranciers van sensortechnologie en de waterschappen samen met TNO in de praktijk toetsen hoe dijkinspectie veiliger, goedkoper en sneller kan. Project De IJkdijk: van vinger in de dijk naar vinger aan de pols.

IMPACT

**KLIMAATVERANDERING ZORGT
VOOR ZOWEL HET STIJGEN VAN
DE ZEESPIEGEL ALS EEN HOGERE
PIEKAFVOER IN STROOMGEBIEDEN.**

Het continu meten, bewaken en sturen met
sensortechnologie verhoogt de veiligheidsgaranties.
Vanuit het buitenland is er belangstelling voor het
permanent en op afstand monitoren van waterkeringen.

**PARTNERS
VAN
TNO**

A AB ENZYMES ACHMEA AKZONOBEL ALGEMENE BOND UITZENDONDERNEMINGEN
ALLIANDER ALLSEAS ALSI APPLUS RTD AQUASTILL ARRAY INDUSTRIES ASMI ASML
ASSEMBLEON ASTRAZENECA ASTRIMUM AVAG AVEBE **B** BA BASF BCLEAN2.COM BESI
BIOSPARQ BLUECHER BLUETRACE BLUEWATER BOSCH BOSKALIS BRAIN BRONKHORST
C CAMS FORCE VISION CAPGEMINI CARGILL CD-LEYCOM CE DELFT CENTRAAL
BOEKHUIS CHAINWORKS CHEMGAS CHESS CHL CORUS COSINE RESEARCH CRH CSK
CVZ **D** DAF DALSEM DARIUZ DE VOOGT DIEHL DMO DOBPP DOW DRAEGER DSM DUTCH
SPACE DYNAMIC EAR COMPANY **E** EADS ECOFYS ECONCERN EKOPAK INDUSTRIAL
WATER TREATMENT ENECO ENEXIS EON ESSENT EVIDES EVO EVONIK EXMAR FENEX
F FLORAHOLLAND FNV BONDGENOTEN FOCWA FORD FOTONIS FRIESLAND FOODS
FRIESLANDCAMPINA FUGRO FYTAGORAS **G** GALILEO GASUNIE GORE GROOTINT GRP
SERVICES GLAXOSMITHKLINE GTI **H** HEEREMA HENKEL HERCULES HERSTALL HITT
HUNTSMAN **I** IBM IHC INEOS INNOGROW INTELLIGENT DESIGN ISS **J** JANSSEN
PHARMACEUTICA JM VAN DER HOEVEN **K** KH ENGINEERING KMW KNOOK KPN
KWEKERIJ VAN DER ENDE FLOWERS **L** LARDON LOGICACMG **M** MSD ORGANON **N**
NCTB NDL NEW LEAF ENERGY NOVARTIS NXP **O** OASEN OCÉ ORFA VISSER OTOMELARA
P PANTERRA PAQUES PEEK PHILIPS PONT MEYER PORT OF ROTTERDAM PORTINGXS
PPG PRECIOUS WOODS PROCEDE PRORAIL PTV **Q** QINETIQ QTEROS **R** RAPID SHAPE
RENAULT RHEINMETALL ROCHE ROYAL HUISMAN **S** SABIC SAGEM SAINT GOBAIN
SAMSUNG SAPPY SBM SCHERINGPLOUGH SCHIPHOL SCHLUMBERGER SECURITAS
SEGHERS SELEX SENSATA SHELL SIEMENS SINTEF SOLVAY SPECTO AEROSPACE SSTL
STATOIL STEDIN SUEZ **T** TATE AND LYLE TELEFLEX TEN CATE TENNET THALES
THE GREENERY TOM TOM TOSHIBA TOYOTA TRIGION TRIMBOS UNETO-VNI **U** UNILEVER
V VAN DER ENG LABELS VAN GANSEWINKEL VEBEGO VEOLIA VERENIUM
VERTELLUS VIALIS WÄRTSILA WERZALIT **W** S.G. WEBER WIENERBERGER **Z** ZEISS
ZIGGO **EN NOG 4.125 ANDERE GEWAARDEERDE PARTNERS**



**HOEVEEL
MENSEN
ZIJN HIER
AANWEZIG?**

MENSENMASSA

**TIJDENS DE LOVEPARADE IN DUISBURG
BRAK ER IN EEN TUNNEL PANIEK UIT
ONDER DE 1,4 MILJOEN BEZOEKERS.**

Het resultaat: 18 doden en 42 zwaargewonden. In de praktijk ontstaan gevaarlijke situaties zodra zich ergens gemiddeld meer dan 2 mensen per vierkante meter bevinden.

OPLOSSING

**TNO ONTWIKKELDE EEN SYSTEEM OM
BEZOEKERS AAN DE HAND VAN HET
BLUETOOTH- EN WIFI-SIGNAAL VAN HUN
MOBIELE TELEFOON TE LOKALISEREN,
TELLEN EN ANONIEM TE VOLGEN.**

Dit geeft gedetailleerde real-time informatie over
publieksstromen bij grote evenementen. Het is zelfs mogelijk
om via hetzelfde systeem met bezoekers te communiceren.

IMPACT

**DE ORGANISATIE VAN SAIL
AMSTERDAM MAAKTE SAMEN
MET DE POLITIE GEBRUIK VAN
DE TNO-TECHNOLOGIE VAN HET
MKB-BEDRIJF BLUETRACE OM DE
BEZOEKERSSTROMEN TE BEHEERSEN.**

Er zijn ook kansen voor ‘mobile marketing’, het communiceren van informatie en voordeel- of productkorting via mobiele telefoons in bijvoorbeeld een winkelcentrum, tijdens een muziekfestival of andere plekken waar veel mensen samenkomen.

A close-up photograph of an elderly person's hand gripping a white handrail. The person is wearing a light blue hospital gown. The background is blurred, showing other people in blue scrubs, suggesting a hospital or care facility environment. The lighting is bright and natural.

**HOE SNEL
IS MIJN
OMA WEER
OP DE BEEN
NA HAAR
OPERATIE?**

FYSIO

**JAARLIJKS ONDERGAAN 100.000
FRAGIELE MENSEN EEN ZWARE
MEDISCHE INGREEP ZOALS
BIJVOORBEELD EEN HEUPVERVANGING
OF OPEN HARTOPERATIE.**

Deze groep van doorgaans oudere mensen met meerdere chronische ziekten wacht gemiddeld 7 weken, vaak geheel passief, op een operatie.



OPLOSSING

**KWETSBARE PATIËNTEN
PLUKKEN VRUCHTEN VAN
VOORZICHTIGE MAAR TOCH
ZWARE TRAINING OP MAAT.**

Het Utrecht Medisch Centrum en TNO hebben laten zien dat een intensieve training door speciaal opgeleide fysiotherapeuten leidt tot kortere ziekenhuisopname, minder postoperatieve complicaties, een lagere sterfte en hopelijk ook kortere wachtlijsten.

IMPACT

**TWEE WEKEN FYSIOTHERAPIE
VOORAFGAAND AAN EEN
ZWARE OPERATIE VERKORT
DE ZIEKENHUISOPNAME MET
GEMIDDELD 2 DAGEN.**

Naar schatting levert fysiotherapie voor een zware operatie de samenleving 125 miljoen euro op. Het onderzoeksprogramma 'Better in, better out' is onderdeel van het Branche Innovatie Contract dat TNO heeft afgesloten met het Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie.

1.200

NIEUWE BANEN IN NEDERLAND GECREËERD

TNO stond aan de wieg van meer dan 100 ondernemingen met in totaal 1.200 arbeidsplaatsen. De jaarlijkse omzet van deze bedrijven bedraagt inmiddels 145 miljoen euro.

175

LOPENDE EUROPESE PROJECTEN

De kennis uit Europese programma's komt hiermee beschikbaar voor het Nederlandse bedrijfsleven. Nederland is netto-ontvanger van bijvoorbeeld het Europese Zevende Kaderprogramma.

1.000

PUBLICATIES IN 'PEER-REVIEWED' TIJDSCHRIFTEN PER JAAR

Veel van onze klanten willen beschermde kennis. Daarom vraagt TNO 100 nieuwe octrooien per jaar aan - meer dan elke andere kennisinstelling in Nederland.

136.000

GEMIDDELDE OMZET PER WERKNEMER

Met ruim 4.000 medewerkers genereert TNO jaarlijks bijna 600 miljoen omzet.

2/3

OMZET VERKREGEN IN COMPETITIE

TNO haalt ongeveer 40% van de omzet uit contracten voor het bedrijfsleven. De overige 25% is afkomstig van de Europese Unie, ministeries, provincies en gemeenten.

9000

MILJOEN EURO JAARLIJKSE BIJDRAGE AAN BNP: 1,5 MAAL DE OMZET

Elke euro investering in TNO levert tussen de 4 en 5 euro op als bijdrage aan het Bruto Nationaal Product.

2.000

MKB BEDRIJVEN PER JAAR KLANT VAN TNO

TNO is jaarlijks in contact met meer dan 10.000 midden- en kleinbedrijven, deels via klantcontacten maar ook via brancheorganisaties.

12.000

KEER PER JAAR KIEZEN KLANTEN VOOR TNO

Klanten waarderen TNO met een dikke 8, met name voor de aanwezige deskundigheid.



**VLIET DAAR
EEN VOGEL?**

RADAR

**JAARLIJKS LIJDT DE INTERNATIONALE
BURGERLUCHTVAART 1,2 MILJARD
EURO SCHADE DOOR BOTSINGEN
MET VOGELS.**

De noodlanding in de Hudson River van lijnvlucht 1549 die vlak na de start in aanraking kwam met een koppel ganzen is daar het meest bekende voorbeeld van.

OPLOSSING

**TNO HEEFT EEN VOGELRADAR
ONTWIKKELD DIE EEN ENKELE
VOGEL OP 65 KM DETECTEERT
EN EEN ZWERM VOGELS AL
VANAF 120 KM ZIET AANKOMEN.**

De TNO-medewerkers Von Weiler en Gratema bouwden in 1939 een 'elektrisch luistertoestel', een voorloper van de huidige radar. Zeventig jaar later zijn de toepassingen van de radartechnologie legio. Zo heeft TNO een systeem ontwikkeld om door muren te 'kijken' waarmee brandweerlieden kunnen zien of er nog iemand in een brandend huis aanwezig is.

IMPACT

SINDE DE INVOERING VAN DE ROBIN-VOGELRADAR DOOR DE NEDERLANDSE LUCHTMACHT IS HET AANTAL BOTSINGEN TUSSEN VOGELS EN MILITAIRE VLIEGTUIGEN GEHALVEERD.

In de zomer van 2010 werd ROBIN als spin-out voortgezet. Binnen zes maanden was de onderneming winstgevend met opdrachten vanuit Noorwegen, België, Turkije en Estland.



**HOE VOORKOMEN
WE SPORTLETSEL?**

BLESSURES

**JAARLIJKS KRIJGEN MEER DAN 1,5
MILJOEN MENSEN IN NEDERLAND EEN
SPORTBLESSURE WAARBIJ MEDISCH
HANDELEN NOODZAKELIJK IS.**

Sport is verantwoordelijk voor de helft van alle medische
ongevallenletsels in Nederland.

OPLOSSING

**HET BLESSURE INFORMATIE
SYSTEEM (BIS) VAN TNO
VERZAMELT INFORMATIE
OVER SPORTBLESSURES.**

Inzicht in aantal, aard en omstandigheden van een blessure is onmisbaar om aan effectieve preventie te kunnen doen. Met goede training en kennis van zaken zijn sportblessures vaak te voorkomen of minder ernstig van aard. BIS wordt inmiddels toegepast bij 18 verschillende sporten.

IMPACT

**DE START-UP INMOTIO, EEN
JOINT VENTURE VAN TNO MET
HET OOSTENRIJKSE ABATEC,
MEET EN ANALYSEERT TRAININGS-
PRESTATIES VAN PROFVOETBALLERS
BIJ ONDERMEER AJAX, AC MILAN
EN BAYERN MÜNCHEN.**

De fysieke inspanningen van iedere individuele speler evenals de posities in het veld worden gemeten en geanalyseerd met het systeem van Inmotio. Dit maakt trainingen effectiever, verhoogt het tactisch inzicht en voorkomt blessures.

NAAM Mark Vaes

FUNCTIE System engineer, specialisme: 3D-printers

LEEFTIJD 27

VRIJE TIJD Hockey, als trainer én speler

WAT HEB JIJ GELEERD BIJ TNO?

Ik heb erg veel kennis vergaard maar heb me ook persoonlijk ontwikkeld. Dankzij het werk en de trainingen hier weet ik nu waar ik goed in ben.

WAT IS HET MOOIESTE COMPLIMENT DAT EEN KLANT JE OOIT HEEFT GEGEVEN?

“Kun je niet voor mij komen werken?”

WELK TALENT VOEG JIJ TOE AAN TNO?

Ik ben in staat om verschillende partijen te laten samenwerken. Zo slaagde ik er in laatst in om een Koreaans bedrijf in een project te betrekken. Een hele uitdaging! Maar het betekende een doorbraak in het project.

DURVEN, DROMEN, DOEN, TOEPASSEN, DOORBREKEN, SAMENWERKEN OF DENKEN?

Samenwerken en doorbreken. Je kunt wel denken de wijsheid in pacht te hebben, maar zonder de krachten te bundelen bereik je niets. ‘Durven’ vind ik ook een mooie uit dit rijtje. Ik zou dat nog iets vaker moeten doen.

WAT IS HET BESTE ADVIES DAT JE GEGEVEN HEBT?

Ik ben erin geslaagd een 3D-printer te ontwikkelen die nu op de markt verkocht wordt. Daar ben ik enorm trots op. Veel mensen dachten dat het niets werd. Ik ben toen brutaal doorgegaan.

NAAM

Federica Valente

FUNCTIE

Ingenieur-trainee. Specialisme: ruimtevaarttechniek

LEEFTIJD

27

VRIJE TIJD

Wijnproeven en boeken lezen

NAAST WIE WIL JE IN HET VLIEGTUIG ZITTEN?

Naaft de piloot! Gek genoeg heb ik als ruimtevaart-technicus nog nooit in de cockpit gezeten.

WAT HEB JIJ GELEERD BIJ TNO?

Dat je met efficiënt werken ook relevante problemen voor de samenleving kunt oplossen. Het gaat om de juiste combinatie van commercie en maatschappelijke relevantie.

WAT IS HET MOOISTE COMPLIMENT DAT EEN KLANT JE OOIIT HEEFT GEGEVEN?

“Dat is precies wat ik bedoelde.”

DURVEN, DROMEN, DOEN, TOEPASSEN, DOORBREKEN, SAMENWERKEN OF DENKEN?

Allemaal, ze kunnen niet zonder elkaar. Zonder te dromen, durf je niet en zonder te doen kun je niets toepassen. Zeker als ruimtevaartkundige moet je durven groot te denken.

WAT ZOU JE DOEN ALS JE DIRECTEUR VAN TNO WAS?

Ik zou mensen blijven inspireren. En natuurlijk verdere innovatieve stappen zetten waar de samenleving beter van wordt.



**WAT IS DE
OORZAAK
VAN DE
ZIEKTE
COELIAKIE?**

COELIAKIE

**IN HET WESTEN HEEFT
1 OP 8 MENSEN LAST
VAN VOEDSELALLERGIE
OF -INTOLERANTIE.**

In Nederland zijn naar schatting 160.000 coeliakiepatiënten, maar tot nu toe is slechts bij circa 25.000 mensen de diagnose gesteld.

A close-up photograph of golden wheat stalks, showing the texture of the grain and the sheaves. The lighting is warm, highlighting the natural colors of the wheat.

OPLOSSING

**HET VERMOEDEN VAN KINDERARTS
WILLEM KAREL DICKE DAT GRANEN DE
DARMZIEKTE COELIAKIE VEROORZAKEN
WERD IN DE TWEDE WERELDOORLOG
BEVESTIGD.**

Na de bevrijding gingen zijn jonge patiënten achteruit omdat er voor het eerst na de Hongerwinter weer brood beschikbaar was. Een nieuwe door TNO ontwikkelde meetmethode om vet in de ontlasting te bepalen was cruciaal voor de bewijsvoering van Dicke. Een verstoorde vetopname leidt bij kinderen met een intolerantie voor de eiwitten in de gluten van tarwe, rogge en haver tot een verstoorde groei.

IMPACT

EEN GLUTENVRIJ DIEET IS INMIDDELS DE STANDAARDBEHANDELING VOOR MENSEN MET COELIAKIE.

TNO heeft een maag-darmmodel gemaakt uit buizen, pompen en flessen om de spijsvertering en de effecten van voedingsbestanddelen te onderzoeken. Verschillende bedrijven en onderzoeksinstituten hebben inmiddels TIM's (de roepnaam voor TNO's Intestinal Model) staan.

INNOVATIE
CONCURRENTIEKRACHT
BEDRIJVEN
WELZIJN
SAMENLEVING
DUURZAAM

JEUGDZORG ARBEIDSPARTICIPATIE STENTS RADAR CO-MORBIDITEIT BIOFARMACEUTICA CELTHERAPIE FOSFORZUUR MICRODOSING E-HEALTH 3D-CHIPS FLOWCHEMIE SUBSEA COMPRESSION ESCALATIEDOMINANTIE OFF SPEC WAFERSTEPPER LACTOBACILLEN RIJPATRONEN OVERSTROMINGSRISICO'S VERZILTING GEO-ENERGIE PARTICULATE MATTER LUCHTMODEL SEDIMENTBEHEER EXTREEM UV DEELTJESMETER HAFNIUMOXIDE VORMVRIJHEID TALENTONTWIKKELING METALLISATIEPROCES GELUIDSGOLVEN PYROLYSE WIEBELSPIEGEL APERTUURSYNTHESE AARDOBSERVATIE MAGNETOCALORISCHE WARMTEPOMP ICING KUSTVAARDERS PULSATIES EVENWICHTSORGAAN KENNISNIVEAU CHOLESTEROLWISSELDIET ZORGBOUW GEDRAGSLABELS ZICHTSYSTEEM CO-FINANCIERING SMAAKAFWIJINGEN ZOUTINNAME HEXAPOD-ROBOTS TRANSMISSIECAPACITEIT RASTERHYDROGEL COATINGKIT ZAPSERVICE VALDETECTIE MONOLAAG PLASMA MAATNAUWKEURIGHEID GASRESONANTIE INVENTARISATIEMETHODIEK OBJECTHERKENNING SCHIMMELTEST OPNAMEDUUR PILOT FATIGUE-MANAGEMENTSYSTEEM DAGLICHTSENSOR 3D-RÖNTGEN UITHEEMSE PLANTEN **INFORMATIEMAATSCHAPPIJ** LNG ENZYMEN HOUTAFVALAKOESTISCHE MONITORING DRUGBESTRIJDINGSTAKEN APPS ZOUTAFZETTING ANALYSECOMPETENTIES KWALITEITSPARAMETERS BIOMARKERS KATALYSE ABSORPTIESPECTROMETER BIOAEROSOLALARMSYSTEEM SENSOROBSERVATIESYSTEEM CYBER SECURITY OPTOMECHANICA NANOLABORATORIUM SERIOUS GAMING CUBESATS SILICIUMCHIPS MICRO-ELECTRONICA THUISBEADEMING BLOEDGASWAARDES MULTI-TOUCH BEWEGINGSANALYSE SOFTWARE BOLUSUPSET RECOVERY IDENTIFICATIESYSTEEM INTERFACE FREQUENTIERUIMTE DOWNLOADS NELHEID PICOMETERS SILICIUMCARBIDE UITZETTINGS COEFFICIENT GOLFFRONTAFWIJING LASER-INTERFEROMETER INFRAROODMISSIE SUBMILLIMETERSTRALING **ENERGIE** OFF-AXIS PARABOOLSPIEGELS DIAMANTDRAAIBANK GRONDMONSTER E-HEALTH BREKINGSFACTOR DWARSDISPERSIE RUIMTELESCOPEN EXO-PLANETEN VERTRAGINGSLIJN LICHTPADEN NULLINGTECHNOLOGIE BIOMARKER NATRIUMREDUCTIE STARTGEDRAG SPINNEPOTERS PRINTEN-DROGEN DRUPPELGROOTTE ELEKTROSPINNING VEZELCOMBINATIES VETZUURSAMENSTELLING KRUISCONTAMINATIE ULTRASOON ALLERGENEN BARRIÈREMODEL VISCOSITEITSTEST PRODUCTTEXTUUR STEENWOL METABOLOMICS FENYLALANINE GROEIDIAGRAM SLAAPPROBLEMEN VROEGSIGNALERING BMI-METER LEEFSTIJLSCAN BEDRIJFSBEWEGINGSPROGRAMMA'S GROEICALCULATOR SONDEVOEDING ANTI-PESTBELEID LUNCHWANDELEN LASERSQUASH VALPREVENTIE BEWEEGNORM BEHOEFTEPEILING BEWEGINGSSTIMULERING PERISCOPE CHOLERA JOB CRAFTING ZINNOVATIE **INDUSTRIËLE INNOVATIE** LUCHTHAVENBEVEILIGERS ORDERDOORLOOPTIJD COHORTSTUDIE VEILIGHEIDSGEDRAGPROGRAMMA RISK MANAGEMENT BEWEGINGSAPPARAATKLACHTEN MICRONDEELTJES TRIBOMETER BIO-ETHANOL ASFERISCHE OPTIEK MICROREACTOR MICROASSEMBLAGE ONTWATEREN THROUGH-WALL RADAR BELASTINGSSENSOR GLASPOEDERPRINTER VLAMVERTRAGERS TRIBOLOGIE STEREO LITHOGRAFIE LIJNBREEDTERUWHEID TULPENBOSSER BALENPERSMACHINE CHAMPIGNONPLUKROBOT AROMATERUGWINNING BIOVERVUILING MEMBRAANDESTILLATIE SONAR ONTZWAVELING PETRACTIE ALKENENTERUGWINNING NANOFOTONICA HELIUMIONENMICROSCOPIE PLASMA REINIGING ONDERWATERDETECTIENETWERK GEDISTRIBUEERDE SIMULATIE ANTICORROSIEMIDDEL INSPECTIE TECHNOLOGIE ZONNEKOKER FIJNSTOF HYDROFOBEREN DROOGMELDER SMOGVERWACHTING GEOTHERMISCH ONDERZOEK ONDERGRONDKARTERING SMART GRID SATELLIETCOMMUNICATIE OPEN DATA BIOSTRATIGRAFIE CO2-UITSTOOTMETHODE TRILSIGNALEN GALLIUM-NITRIDE BIOAEROSOLEN DRAADLOZE SENSORTECHNOLOGIE MULTI-TOUCH UMTS ISOTROPIE INTERFERENTIEPATRONEN BIOSIMULANTEN VERNEVELAARS KOUDPLASMA INTERFERENTIEPATRONEN **INNOVATIE CONCURRENTIEKRACHT BEDRIJVEN WELZIJN SAMENLEVING DUURZAAM** AMBIENT NETWORKS CRYPTOGRAFIE MICROBOLOMETERSPECTROMETER CONTROL ENGINEERING PRECISIEMECHANICA PYROLYSE RAPID MANUFACTURING TRANSISTORS HAFNIUMOXIDE PETROCHEMIE LACTOBACILLEN PROBIOTICA FLUXOMICS ACRYLAMIDE NIERDIALYSE KRUISVLUCHTWAPENS LUCHTVERDEDIGINGSSYSTEEM FIELDLAB SUBNANOMETERSTRUCTUREN DEMONSTRATOR DREIGINGSHYPOTHESE SONARPRESTATIE TECHNO-START-UP FIJNCHEMIE PLASMA-HANDHELD ANODISEREN ALUMINIUMCOATING PLASMA-ELEKTRODE JET POLIJSTROBOTS FIBERINTERFEROMETER OPTIEKBEWERKER GASRESONANTIEPRINCIPE FAILPROOF VIBRATIEDEMPEND POLYPYRROOLBEHANDELING POLYMEREN GELSTRUCTUUR PRODUCTIEVOLUME HALFGELEIDER URBAN STRATEGY MINIATURISATIE DIODE OPTRONICA FLOWTRONICA MICROALGEN FOTOSYNTHESE NOODSTROOM SONARSYSTEEM GOLFLENGTE KOOLSTOFNANOBUISJES CHIP-PROTOTYPE SATELLIETLANCERING SPOORZONE BREEDBANDSATELLIET POWERTRAIN-TESTFACILITEIT SENSORMODELLEN WARMTEBEELDCAMERA TRAJECTNOTA INTEROPERABILITEIT SPACESHUTTLE **INTEGRALE VEILIGHEID** ELEKTREET FILTERMATERIAAL POLYMELKZUUR POLYMERE ELECTRONICA KUNSTSTOFRECYCLER GENTECHNOLOGIE ASBEST EIWIJTECHNOLOGIE KOOLHYDRATEN HERFORMULERINGSMODELLEN MICRO-ARRAY TECHNOLOGY DELTATECHNOLOGIE MARITIEM CLUSTER RAFFINAGECAPACITEIT HALFFABRICAAAT BIOMASSA PLANOLOGISCHE EFFECTEN KUNSTSTOFVEZELS KWANTUMMECHANICA AUTOMOTIVE SECTOR FOLIE-ELECTRONICA NETNEUTRALITEIT TAGGING APPLET'S INTERFACE CLOUD COMPUTING SYNCHROMODALITEIT E-CUSTOMS INDUCTIE-ELEKTRISCH RIJDEN TELEMONITORING BOORGATMETINGEN MEMBRAANONDERZOEK SMART GRIDS HYDROFOONS FUSTSYSTEEM SYSTEMS-ON-FOIL FERONOMEN HIGHTECH COATINGS LEGIONELLACHIP FORCEERBEWERKING HOGEDRUKINSTALLATIE ASSEMBLAGECEL FLOWMETER CROSS-DOCKING POLYESTER STUURPARAMETERS METADATA ABSTRACTIEPLATFORM WARMTEWISSELAAR ADVERGAMING GAME ENGINE FASEVERSCHUIVING VUURLEIDINGSSYSTEEM **GEBOUWDE OMGEVING** LASERAFSTANDMETER INFRAROODSENSOR ALFA-B-CRYSTALLINE ANTISTOF MONOCLONAAAL ANTILICHAAM HAEMOSTASE-ONDERZOEK ELEKTREETFILTER LICHTPULS PULSMETER OFFSHORE-FUNDERINGSPALEN REMOTE SENSING DOPPLERVERSCHUIVING IN-VITRO-MODEL WATERSTOFFEROXIDE GLUCOSEGEHALTE GLUCONZUUR BLASTGOLF VOETSTAPDETECTOR GEOFOON KOOLDIOXIDE **MOBILITEIT** EXTRACTIEMIDDEL TURBOLADER INVRIESTUNNEL CRYOGENE SCHEIDING GASGENERATOR CALIBRATIE-EENHEID THERMOZUIL POLY-OXYMETHAAN POLYPROPEEN HOLLE-VEZELMEMBRANEN GASSCHEIDINGSMODULE ASSEMBLAGEPROCES OMSTELTIJD SUB-ASSEMBLY VOLUMEFLUCTUATIES LEVENSCYCLUS AUGMENTED REALITY UPSCALING HYDROPOWER CYBERCRIME CYBERSECURITY NANOFOTONICA POLYMEERCOATING LED-VERLICHTING **GEZOND LEVEN** CHEMICAL LOOPING COMBUSTION ONTSLUITINGSFUNCTIE DATALOOS CONCEALED DEPOSITS PROCESSORCHIP MECHATRONICA ROADMAP DROOGIJSSTRALLEN BELICHTINGSARMATUREN ELEKTRO-OPTISCHE SENSOR MEMBRANE-TECHNOLOGIE MANUAL DEMINER MEMBRAANDESTILLATIE MAGNET TOOL JOBCARVING EARTHBOUND APPLICATIONS BIOPTNAALD RAMANSPECTROSCOPIE LACTOBACILLEN MEDIA MINING ORBIT MICROREACTOR FLOW CHEMISTRY RESTAFVALPROCES IRRIGATIEKANAAL WEEFSELDIFFERENTIATIE GRAFEEN CARRIER ETHERNET FLEXFABRIEK SUBASSEMBLY PASSIVATIELAAG FIJNSTOFEMISSIE TRANSPORTER GASROTONDE MEMBRAANCONTACTOR AGGREGAAT ABSORPTIEVLOEISTOF FUSIEREACTOR WERBAARHEIDSTRAINING BROWSING SIMULATIETOOL HARDWARECOMPONENT VISCEUZE VLOEISTOF PLATOONING POWER HARVESTING E-HERDING

A night-time photograph of a multi-lane highway. The road surface is dark, but the lane markings are brightly illuminated with red and blue lights. The perspective is from an elevated position, looking down at the road as it curves into the distance. In the foreground, a dark road sign is visible, partially obscured by the text.

**NEEM
IK NU
DE JUISTE
BESLISSING?**

SIMULATIES

**RELATIEF VEEL VLIEGTUIG-
ONGELUKKEN VINDEN PLAATS
DOORDAT EEN VLIEGTUIG IN EEN
ONGEBRUIKELIJKE OF EXTREME
ORIËNTATIE TERECHT KOMT EN
DE BEMANNING NIET ADEQUAAT
REAGEERT.**

Het moeten nemen van complexe beslissingen onder grote tijdsdruk wordt bijna ondoenlijk zwaar als er mensenlevens op het spel staan.



OPLOSSING

**HET GEAVANCEERDE BEWEGINGS-
PLATFORM DESDEMONA IS
DOOR TNO ONTWIKKELD OM
DE BEWEGINGSENSATIE VAN
ECHTE VLIEGTUIGMANOEUVRES
OVER TE BRENGEN.**

Piloten kunnen zo realistisch trainen op ongebruikelijke situaties. Voor de Koninklijke Luchtmacht koppelde TNO meerdere simulatoren aan DESDEMONA om complexe missies te trainen voor een fractie van de kosten.

IMPACT

TNO PAST KENNIS VAN SIMULATIES VOOR BESLUITVORMING OOK OP HELE ANDERE GEBIEDEN TOE.

Zo is een interactief beslisinstrument gemaakt om complexe planologische vraagstukken aan te pakken: Urban Strategy. Dit 3D-rekenmodel helpt om knelpunten te identificeren bij de afweging van economische belangen, milieu en veiligheid. Dat geeft onder andere gemeenten snel een oplossing om verkeersoverlast, geluidshinder, luchtvervuiling en externe veiligheidsrisico's te minimaliseren bij verbeteringen in stedelijke gebieden of grootschalige infrastructuur.

**DE DRIJVENDE
KRACHT ACHTER
INNOVATIE IN
NEDERLAND**

**PROFESSIONEEL
EN ONAFHANKELIJK**

**CREATIEVE ANTWOORDEN
OP VRAGEN UIT DE
SAMENLEVING**

**SAMEN MET
MENSEN EN
ORGANISATIES
DAADWERKELIJK
VERDER KOMEN**

**TNO ONDERZOEKT,
ADVISEERT EN
REALISEERT**

DE TOEKOMST IS NU

WWW.TNO.NL/HETBESTEVANTNO

› REDACTIE

Strategy, Public Affairs & Communication

› CONCEPT, TEKST EN VORMGEVING

Schuttelaar & Partners

› DRUK EN FOTOGRAFIE

Zwaan Printmedia.
Rob Keeris, Istockphoto, Veer,
Corbis en Nationale Beeldbank

› ISBN

©TNO, juni 2011
ISBN 978-90-5986-386-6



